

جمعية المهندسين الملكية المصرية

« تأسست فى ٣ ديسمبر سنة ١٩٢٠ »

ومعتمدة بمرسوم ملكى بتاريخ ١١ دسمبر سنة ١٩٢٢

﴿ النشرة الحادية عشرة للسنة الخامسة ﴾

٦٤

محاضرة

حياض العمرة بالموانى

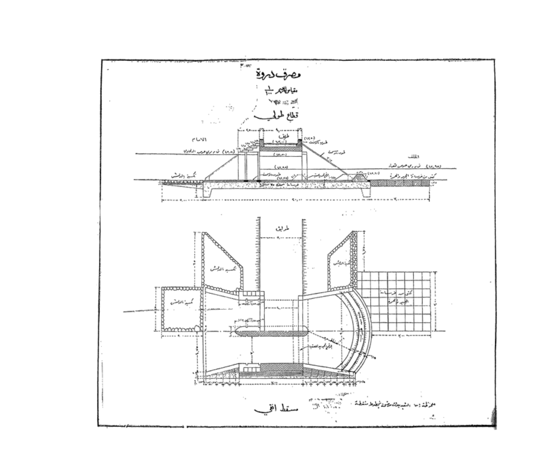
﴿ لحضرة محمود افندى علي ﴾

« القيت بجمعية المهندسين الملكية المصريه »

فى ١٣ مارس سنة ١٩٢٥

الجمعية ليست مسؤلة عما جاء بهذه الصحائف من البيان والآراء

تنشر الجمعية على أعضائها هذه الصحائف للنقد وكل نقد يرسل للجمعية يجب ان يكتب بوضوح وترفق به الرسومات اللازمة بالحبر الاسود (شيني) ويرسل برسمها صندوق البريد رقم ٧٥١ بمصر


مصرف دروة
مقياس الرسم $\frac{1}{100}$
قطاع طولي
طريق
مسقط افقي

حياض العمرة بالموانى

لكل ميناء حوض أو اكثر يخصص لعمرة السفن التى تدخل الميناء وتختلف احجام هذه الحياض بالضرورة حسب احجام تلك السفن وقد لا يفطن الى اهمية هذه الحياض ولكنها من اهم لوازم الميناء ولربما لا اخطىء اذا ماقلت ان لها تأثير يذكر على نمو حركة المرفأ ورفع مستواه لانها تكون دائما محط انظار اصحاب السفن فى رحلاتها حتى ولو لم يكن للسفن شأن فى الميناء وكثيرا ما تعرج السفن على مرفأ فى طريقها اما اضطراريا لحصول عطب اثناء سيرها تفضيلا له عن غيره لحسن استعداده ولذا تكون هذه الحياض بصفة طعمه احيانا لجلب السفن الى الموانى وزيادة حركة تجارتها ومن ثم تجارة المملكة التابعة لها

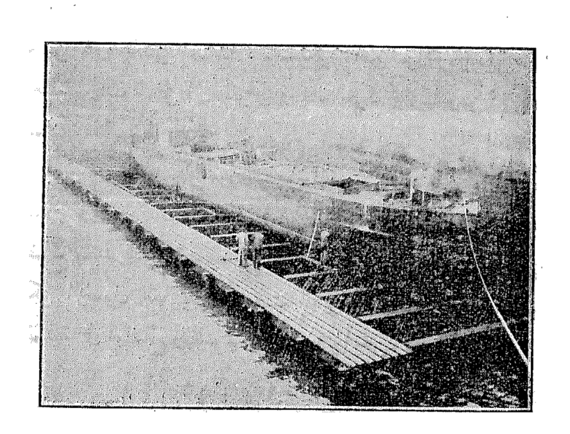
ولو كان المرفأ خلوا من الحياص المطلوبة ينفر منه كثيرا اصحاب السفن ويكون ذلك داعيا فى بعض الاحيان اما الى رفضهم قبول بضائع مصدرة له وخصوصاً اذا كان بعيدا عن غيره من المرافىء التى يمكن الوصول اليها بسرعة وقت الضرورة أو الى وضعهم ضريبة اضافية على البضائع وذلك مما يضعف كثيرا حركة التجارة

﴿ تاريخ الحياض ﴾

كان قدماء المصريين والفينيقيين يسحبون سفنهم على السواحل لاجراء ما تتطلبه السفن من العمرة كما يحصل الان على شواطىء

النيل وقد تبعتهم فى هذه العملية دول الغرب وكثيرا مايرى الانسان حتى في وقتنا هذا سفنا صغيرة يرسى بها ربانوها وقت ارتفاع المد فى بقاع من الميناء تكشف بنزول الماء ليتمكنوا من اجراء تصليحات بسيطة فى قطرة الجزر

فلما تقدم الانسان فى مداركه أوجد مزلقانات مخصوصة تسحب عليها السفن كما انه أوجد تركيبات خشبية تقام على اساس من البناء بجوار رصيف من ارصفة الميناء فتعلو السفن هذه التركيبات وقت ارتفاع منسوب المد حتى اذا ماانخفض المنسوب يقوم العمال باجراء الترميات المطلوبة للسفن



ولو ان هاتين الطريقتين مستعملتان للان الا انهما لا تفيان بالغرض المطلوب لعدم امكان استعمالها الا للسفن الصغيرة جدا فالاولى تتطلب طولا عظيما خصوصا فى المناطق التى لا يوجد بها مد وجزر يتيسر معه خروج السفينة من المياه ولو لمدة قصيرة كما انه يخشى من حصول اجهاد لهيكل السفينة وقت سحبها اذا ما كانت طويلة

اما الطريقة الثانية فعدم صلاحيتها ينحصر فى انها لاتستعمل الا بوجود المد والجزر واذا ما وجد ذلك يصعب وجود التوازن للسفن عند انخفاض الماء كما ان التركيبات لابد وان تكون متينة جدا لتحمل السفن التى تعلوها وكذلك ذات منسوب منخفض يسمح للسفينة بالمرور عليها وقت ارتفاع منسوب الماء وهذا ليس متيسراً الا للعمق الذى يسمح به الفرق بين منسوبى المد والجزر والا لما امكن انكشاف قاع السفينة وهو المطلوب فى اغلب الحالات أضف الى ذلك انه بفرض وجود كل هذه التسهيلات فالفترة التى يمكن اجراء التصليحات فيها صغيرة جدا بحيث يجب انقطاع العمل كلما ارتفع الماء وفى ذلك من الضرر وزيادة التكاليف ما فيه

لهذه الاسباب كان وصول الانسان الى الحياض اليابسة ذى فائدة عظمى ولو ان النوعين السابقين مستعملان الا ان استعمالهما قاصر على السفن التى لا تزيد حمولتها على اقصى تقدير عن ٥٠٠٠ طن وطولها عن ١٠٠ متر تقريبا وفى الاحوال التى يكون الترميم فيها بسيط

انواع الحياض

لما كان القصد ايجاد محل يابس لاجراء العمرة للسفن فيه فقد يمكن الوصول الى ذلك بطريقتين مختلفتين احداهما ينزح المياه من حوض توجد السفينة فيه والاخرى برفع السفينة كلية عن مستوى الماء والطريقة الاولى هى ما تحصل فى الحياض اليابسة حيث تدخلها السفن وبعد قفل بواباتها وتصليب السفن جيدا من الجوانب بعروق خشبية يصير نزح المياه تدريجيا الى ان تونكز السفينة على قواعد مخصوصة سيصير الكلام عنها فيما بعد ثم تكمل عملية النزح الى ان تتم وتبقى السفينة هكذا فى اليابس الى ان يتم ترميمها فتطلق المياه ثانية فى الحوض وتخرج السفينة

اما الطريقة الثانية فعكسية للطريقة الاولى فبدل ان تنزح المياه من تحت السفينة يصير رفع السفينة كلية عن المياه بواسطة حياض عوامة ويكون الحوض العوام من حائطين جانبين اما من حديد أو من خشب أو من خليط من اثنين منهما أو من خراسانة مسلحة وهذان الحائطان مثبتان على قاعده مكونة من كمرات طولية وعرضيه مركب فيها فناطيس

ونظرية العمل فى هذه الحياض ان تملأ الفناطيس بفتح ابوابها فيغطس الحوض الى المنسوب المطلوب الذى يسمح بمرور السفينة داخله وبعد ادخال السفينة وتصليبها كما سبق ان ذكرنا سابقا يصير نزح المياه تدريجيا من الفناطيس بعد قفل ابواب الايراد وبذا يرتفع

الحوض كلية بالسفينة مرتكزة على قواعد كما هو الحال فى الحياض اليابسة الى المنسوب المقرر العمل فيه

هذان هما النوعان المقصود ان بحياض العمرة وهما فى الحقيقة نتيجة تحسينات للطرق السالف وضعها ولذا اقتصرنا عليهما فى التقسيم

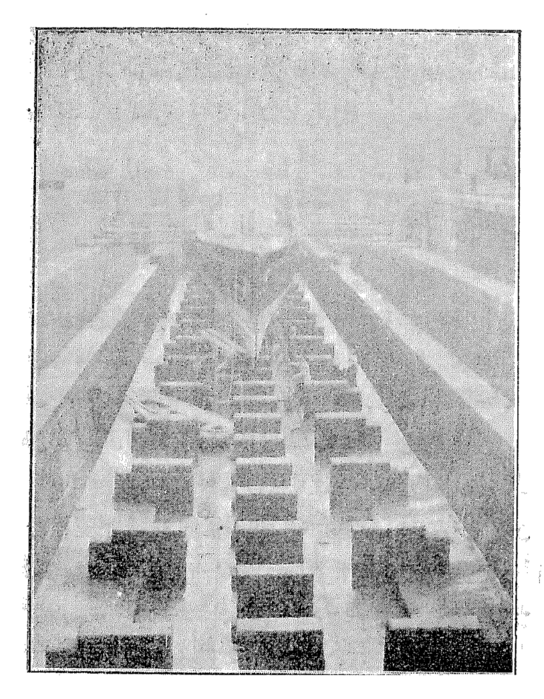
الحياض اليابسة

﴿ وصفها وتطوراتها ﴾

الحوض اليابس هو عبارة عن مساحة محصورة من جميع الجهات الا جهة واحدة بحيطان سائدة قد تكون من بناء بالدبش أو بالطوب أو من خراسانة عادية أو مسلحة أو من خشب كما هو الحاصل في بعض الاحوال فى امريكا لكثرة الخشب شكل ٢

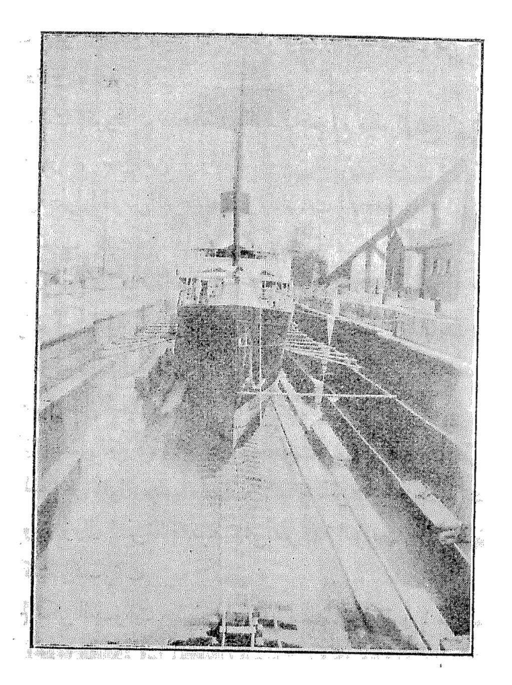
تبعت قطاعات هذه الحياض سواء فى شكلها أو اتساعها اشكال واحجام السفن في الازمان المختلفة فقد كانت في بدايتها متسعة من اعلى ضيقة عند فروشاتها وحيطانها الجانبية ذى قصات متعددة ويقرب الانحدار تلك الحيطان من ان يكون فى الغالب واحد لواحد وذلك لان قطاع السفن المغمور كان مثلث الشكل تقريباً

لم يكن ذلك السبب الوحيد فى جعل الحياض بهذا الشكل ففى الفترة السابقة لم تكن الانوار الصناعية ولا البوبات بالحالة التى هى عليها الان فكان قطاع الحوض يساعد اذن على اعطاء النور للعمال المشتغلين فى عمرة قاع السفن كما يساعد على اعطاء الهواء الكافى



تجفيف البوية

اما الان فانواع البوية تحسنت جدا فلا تتطلب تلك الدواعى تجفيفها كما ان الانوار الكهربائية صارت بحيث يستغنى بها عن الضوء الطبيعى فى كثير من الاحوال وفي الوقت نفسه تبنى السفن الان



يشكل صندوق أى بجوانب رأسية ولذا تغير شكل الحياض كلية متتبعا تلك المسببات فصارت الحيطان الجانبية رأسية بوجود قصتين أو ثلاثة فى معظم الاحوال وما هذه القصات الا لترتكز عليها القوائم التى تسند السفن ولمرور الشغالة عليها وقت اللزوم .

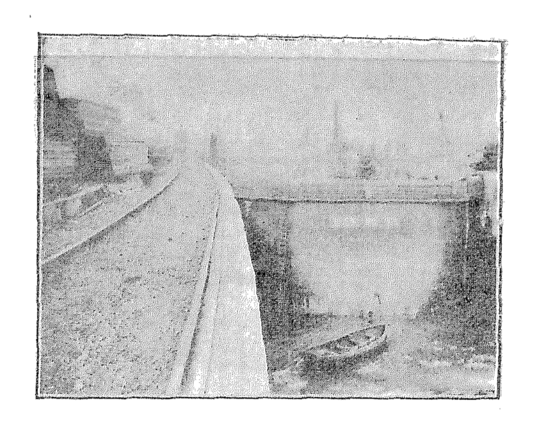
لم تكن هذه كل التغييرات التى طرأت بل تغير شكل الفروشات أيضا ولو انه تغيير بسيط الا انه جوهرى بالنسبة للعمال من حيث الراحة والصحة

كانت الفروشات منحطة فى الوسط فتجمع مياه الرشح التى لابد من وجودها سواء من البوابات أو من الفرش نفسه فى قناة محور الفرش بطول الحوض لتوصيلها لبئر الطلمبات المختصة بنزح الحوض لهذا السبب كانت مياه الرشح الجانبية تمر دائما تحت اقدام العمال وفى هذا من الضرر الصحى عليهم ما فيه . اما الان فتوضع قنايات الصرف فى الجانبين مع ارتفاع منسوب الفرش قليلا فى الوسط ولذا تجد الفرش دائما يابسا

طرق قفل الحياض

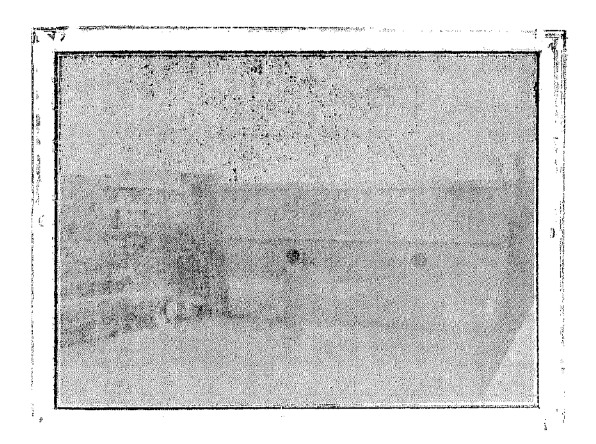
كما حصل تغيير فيما سبق ذكره حصلت بعض تطورات لطريقة قفل الحياض اقول بعض تطورات لانها لم تكن عمومية ولكى اعتقد بضرورة زوال الطريقة القديمة وهى طريقة البوابات والاستعاضة عنها كلية بالقيسونات

لم تكن القيسونات حديثة تماما فهى مستعملة فى اوروبا من زمن دون انجلترا التى كثر فيها استعمال البوابات ولكن فطن الانجليز اخيرا الى فائدة القيسونات ولذا نجد تقريبا جميع حياضهم المستجدة ذى قيسونات اما عوامة أو منزلقة والنظرية فى ذلك وفر المساحة التى تستلزمها البوابات مع سهولة ترميم القيسونات ونقلها الشيء الذى يصعب جدا في حالة البوابات



هذا وانني افضل كثيرا القيسونات العوامة على مثيلاتها المنزلقة لان الثانية تستلزم خندقا جانبيا تكاليفه ليست بالشيء القليل ويحتاج الى مساحة اضافية لا يمكن الانتفاع بها كما انها تحتاج الى تطهير ومصاريف صيانة كلها اضافية وليست موجودة في حالة القيسونات العوامة . اضف الى ذلك انها في ترميمها تسبب متاعب وان قلت عن متاعب البوابات الا انها تقرب منها

اما القيسونات العوامة فما دامت ليست مستعملة في قفل الحياض فتستخرج وتوضع في أي محل في الميناء كما انه يمكن عمل اغلب ما يلزمها من الترميم وهي عائمة ومصاريف تشغيلها وصيانتها اقل بكثير من غيرها . وهنالك فائدة أخرى لهذه القيسونات ليست موجودة في



البوابات ولا فى القيسونات المنزلقة لا وهى امكان استعمال القيسونات العوامة على واجهتها لان شكلها وتصميمها يحول لها ذلك . نعم يمكن استعمال القيسونات المنزلقة بهذه الصفة ولكن لابد لذلك من عملية تستغرق وقتا ومصاريف اضافية

ارجو ان لا يفهم من كلامى هذا اننى افضل القيسونات على البوابات فى كل الاحوال فالبوابات خير ما يصلح للاستعمال فى الاهوسة بل ويجب عدم استعمال القيسونات مطلقا فى هذه الحالة اللهم الا اذا كانت من النوع المنزلق تدخل فى خنادق جانبية . اما القيسونات العوامة فلا تصلح مطلقا حتى ولو خندقت في الجوانب لانها بارتفاعها عن منسوب الارصفة — وهى عائمة طبعا — تعوق حركة العمل

رأيت فى لفربول حوض لاحدى الشركات وطريقة قفله غريبة فى بابها اذ لم تستعمل أى الطرق السالف ذكرها بل للحوض بوابة واحدة ولكنها تختلف عن غيرها فى انها مثبتة من اسفلها افقيا فى جانبى الحوض ولها فى الامام حفرة بحجمها ترقد فيها عند ما يراد ادخال أو اخراج سفينة الى أومن الحوض بحيث انها فى هذه الحالة تكون وجهتها الخلفية بمنسوب الفرش ومتى أريد نزح الحوض ترفع البوابة ثانية الى محلها

هذه فكرة جميلة فى حد ذاتها خصوصا اذا ما كانت البوابة عوامة أى بها اقسام للهواء وأخرى للماء وبذلك يسهل كثيرا تشغيلها ولكن يصعب جدا عملها فى الحياض الكبرى كما ان متاعبها تشبه تقريبا متاعب البوابات العادية

تصميم الحياض

قلت ان حجم الحوض تحدده احجام السفن وذلك من جهة الابعاد فبينما نجد فى لفربول والهافر وغيرهما من الموانى الشمالية حياضا طولها اكثر من ٣٠٠ متر نجد فى مرسيليا وغيرها من الموانى الجنوبية ان اطوال الحياض لا تزيد عن ٢٠٠ متر وذلك اتباعاً لابعاد السفن التى تستعمل عادة كل من النوعين من الموانى

ولكن يجب ان اصارحكم ان هناك ضجة كبرى فى جميع انحاء العالم ضد نمو احجام السفن التى تتطلب اعمالا فى الموانى لا يمكن ان يرجى منها الا التبذير العظيم كما ان اصحاب السفن بدؤا يشعرون بانه

للزيادة فى احجام السفن حد تقل عنده الفوائد التى تعود عليهم وفعلا انقصت شركة النورد يتشر الالمانية واحدى الشركات الانجليزية احجام سفنها وقد اقترح احد كبار مهندسى الولايات المتحدة على الحكومة ان لا تشجع الشركات التى تبنى سفنها اكبر من ٩٠٠ قدم فى الطول و١١٠ قدم فى العرض و٣٢و٣ قدم لغاطسها

مسألة طول الحوض بسيطة فعلا لانه فى أى وقت من الاوقات يمكن تطويل أى حوض لو كان قصيرا اما عرض الحوض فيعرف من نسبة عروضات السفن لاطوالها وهذه يمكن تقديرها بالعشر فى حالة السفن الخفيفة المعدة للركاب وبالثمن فى حالة السفن التجارية

على كل حال لم تكن الاطوال والعروضات بالعقبة الكؤود يوما ما لاننا نجد دائما وبدون استثناء ان هذه اكبر من اللازم ولكن عمق الحوض فوق عتب الفرش هو الحكم الوحيد فى صلاحية الحوض من عدمه وبما ان كل زيادة بسيطة ولو عشرة سنتى فى العمق تتكلف الآفاً من الجنيهات لاتتناسب مطلقا مع تكاليف الحوض نفسه لم يتمكن المهندسون من مجارات الابعاد السطحية فى بحبحتها

هذا معقول طبعا وهو فى نظرى عين الصواب لان جميع السفن أو على الاقل تقدير اكثر من ٩٥٪ منها تدخل حياض العمرة بعد تفريغ شحنتها فيكون المغمور منها قليل بالنسبة لابعادها السطحية وبذا يسع الحوض فى هذه الاحوال السفن تقريبا بقدر ما يسمح به طوله وعرضه اما اذا كانت السفينة معطوبة بحيث لا يمكن انتظارها لتفريغ ما بها وجب أدخالها الحوض مشحونة وهنا يحتم إيجاد العمق المطلوب

متى تقررت الابعاد يصير تصميم الاجزاء فالحيطان تصمم طبعا كحيطان ساندة ولا داعي للخوض في ذلك هنا لانتشار العملية النظرية

اما الفرش ففيه نظريتان أو اكثر لاهميته الكبرى ارى ان بعض التفسير مرغوب فيه

يقول البعض بتصميم الفرش كعتب مرتكز في طرفيه على الحائطين الجانبين من اسفل طبعا و يقول آخرون ان هذه خرافة لما تستدعيه الحالة من التبذير العظيم ويجب ان يصمم الفرش بصفة عقد اما حقيقي أو خيالي يوافق هؤلاء قوم آخرون ولكن يفضلون ان يصمم الفرش كعتب مثبت تثبيت جزئي في طرفيه وذلك بدل نظرية العقد

قبل التوسع في هذا الموضوع يحسن حصر ما يتعرض له الفرش من القوى

١ ضغط الماء الموجود بالحوض على السطح العلوى للفرش

٢ ضغط السفينة وهي مرتكزة على القواعد

٣ ضغط الماء على السطح الاسفل للفرش

٤ الماء على جانبي الفرش أي في اسفل الحائطين الجانبين وهذا الضغط افقي

٥ رد الفعل الى اعلى الناتج من اثقال الحائطين الجانبين

متى كان الامر كذلك يمكن الحكم مباشرة بعدم صلاحية النظرية الاولى القاضيه بتصميم الفرش كعتب مركز في طرفيه وبان النظريتين الثانية والثالثة اقرب الى الصواب ومن امعن النظر في هاتين النظريتين لا يجد اختلافا يذكر والنتيجة في نهاية الامر تكاد تكون واحدة في

هذه العملية

غير ان المسألة تتطلب امعان اكثر من ذلك لتعدد القوى المؤثرة على الفرش مع اختلافها وتغييراتها تبعا للظروف المختلفة من ذلك ان السفينة وهى موتكزة على القواعد وقت خلو الحوض من الماء توجد حالة قص بقدر وزنها على الفرش عند حافات القواعد فلوصمم الفرش كعقد مقلوب مثلا لمقاومة القوات السفلى وجب اعادة تصميمه كعقد معتاد لمقاومة قوات القص المذكورة كما ان الحيطان الجانبية يجب ان تكون متينة ثابتة حتى تتمكن من مقاومة هذه التغييرات

كذلك تتطلب نظرية الكمر نفس الملاحظات غير انى لا اراها تصلح الا فى الفروشات المسلحة

كل هذه الاحوال يسهل الاختيار بينها متى عرف موقع منحنى الضغط للفرش ولذا يحسن البدء برسم ذلك المنحنى بعد حصر جميع القوى المؤثرة حتى اذا ما تم ذلك سهل العمل

مع هذه التحفظات فى التصميم لايغيبن عن البال ان لطبقات الارض تحت الفرش تأثير عظيم فى تقدير سمكه فكثيراً ما يزداد ذلك السمك زيادة كبرى بقصد الوصول الى الارض الاصلية خوفاً من حصول هبوط . كما انه لا اهمية لفرش فى حالة وجود قاع صخرى خلو من الينابيع أو الرشح الشديد وهذه هى حالة نادرة الوجود

لهذا السبب ولامكان الوفر فى الحفر وكميات البناء ولصعوبة تحديد موقع منحنى الضغط عند وصلة الفرش بالحائطين الجانبيتين أرى ان خير وسيلة ان يكون الفرش من خراسانة مسلحة ولزيادة

الاحتراس يحسن بل يجب تحديد موقع منحنى الضغط ان لم يكن في ثلاث نقط كما يحصل فى بعض العقود فى نقطتى اتصال الفرش بالحائطين الجانبيتين ولتنفيذ هذه العملية عدة طرق اسهلها جمع قضبان التسليح فى نقطة واحدة وتصميمها بحيث يحمل الحديد جميع القوات المؤثرة على القطاع المار بهذه النقطة وبذلك يحتم مرور المنحنى بتلك النقطة أيضا

ذكرت مرة فى محاضرتى «عن السودان واعمال الرى فيه» شيئاً عن مياه الينابيع ونصحت وقتئذ بتصريفها فى مواسير بدل سدها لاجتناب ما عساه يحصل من الخطر للاساسات وقد وجدت ذلك حاصل فى بعض فروشات الحياض اليابسة مما جعلنى اعود الى هذه النقطة ثانية

توضع مواسير رأسية في الفرش بقدر ما تحتاج اليه الحالة وتجمع هذه فى مواسير أفقية لتصريف ماتجمعه من المياه في بئر النزح وبذلك يؤمن على الفرش من ضغط الماء الى اعلى كما يمكن تقليل سمك الفرش كثيرا لكن هذه العملية مخالفة لمثلها فى الخزانات أو القناطر لان كل مافى الثانية وضع المواسير لمنع حصول الضرر للفرش ليس الا ولكن تنفيذ هذه العملية فى حياض العمرة يزيد فى تكاليف النزح بقدر مايوجد من المياه ولذا يحسن التريث فى ذلك قبل الشروع فى عمل كهذا

ولاهمية هذا الموضوع ولمنع الالتباس ارجو الفات النظر الى ضرورة التفريق بين مسألتى مياه الينابيع ومياه الرشح فالاولى سهل معالجتها الا اذا كانت فى منطقة رملية أو طرية بحيث لا يسهل تحديد

وحصر الينبوع فيها ويصعب التفريق بين الحالتين

اما مياه الرشح فاشد خطرا على الاعمال خصوصا فى المناطق الرملية أو المليئة بالرمل وكثيرا ما كانت سببا فى حصول اضرار جسيمة بجريانها تحت الفروشات ونحرها مما تسبب عنه سقوط اعمال كثيرة فى جميع انحاء العالم

واهم شيء فى هذه الاحوال العمل على تقليل سرعة سير المياه وذلك بتطويل خط مجراها ما امكن وقد يكون ذلك ببناء حيطان عميقة تحت الفروشات أو دق خوازيق من أى نوع تعشق فى بعضها جيدا بحيث لا تسمح بمرور المياه والا فقدت مزيتها

هذه اضمن حل لهذه المشكلة الخطرة العواقب ولا مناص اذا كانت مياه الرشح كثيرة ولكنها فى الوقت نفسه تعرض الفرش الى اقصى ضغط الماء الى اعلى اما اذا كانت مياه الرشح قليلة فيمكن تصريفها اما جزئياً أو كلياً على طول خط سيرها

لقد درست واشتغلت فى بعض حالات مما نحن بصدده فى مصر وفى السودان ثم فى انجلترا وكانت أول هذه العمليات فى سنة ١٩١٤ حيث عهد الى بملاحظة بناء قنطرة بناحية دروه بتفتيش رى اسيوط

حصلت اخيرا على رسم لهذا المصرف وقد وضحت عليه بخطوط منقطة بعض التعديلات التي سأشير اليها فيما بعد

كنت أود ان أورد هنا بعض رسومات أو ارقام فعلية لابعاد القنطرة ولكن ذلك بعيد عليّ الان فاكتفى بوصف اجمالى لما اريده بقدر ما تصل اليه ذاكرتى

القنطرة ذى فتحتين سعة الواحدة ثلاثة امتار القصد منها شرعة صرف احدى المناطق النيلية وموقعها قريب من الجبل فى منطقة رملية وفرق التوازن عليها متران تقريبا

عمل التصميم فى مكتب التفتيش ووضعت فى النهاية الامامية للفرش حائط أو بئر اعمق من قاع الفرش نحو متر كما وضع عتب فى النهاية الخلفية للفرش بشكل مستدير مبالغ في ذلك شكل الفرش فى المسقط الافقى ثم وضع بعد ذلك كتل مكعبة حجم متر لمسافة سبعة امتار أى سبعة كتل متلاصقة

بدأنا فى العمل ولكنى وجدت ان الارض رملية خشنة فرأيت عمل بعض التعديلات التى نفذت بعد اعتمادها وهى

١ وضع بئر ثانية فى نهاية الفرش من الخلف

٢ نقل العتب من موقعه فى نهاية الفرش من الخلف الى داخل القنطرة تحت الدروة الخلفية

٣ صنع الكتل في موقعها النهائى ولما كان ذلك يحتم ايجاد فراغ بين الكتل رأيت ملأ ذلك الفراغ بدقشوم لنصف الارتفاع مع صب خراسانه فوق ذلك

والتعليلات لهذه التعديلات واضحة فالتعديل الاول يرمى الى صد مياه الرشح بقدر الامكان وعدم اعطاها الفرصة لتسرع فى سيرها وبذلك يمتنع النحر تحت الفرش

اما التعديل الثانى ففيه قولان أولهما الصالحة والثانى ضده ظاهرياً أما فعليا فلصالحه القصد المهم من العتب وجود مرتبة من الماء فوق

الفرش لحمايته من الماء المنصب عليه من الامام وقد توفر ذلك سواء في التصميم الاصلي أو في التعديل ولكن كانت نتيجة التعديل تقصير طول العتب بقدر الثلثاي تقريباً وفي ذلك وفر في المواد كثير

قد يقال ان وجود العتب في محله الاصلي يساعد الفرش على مقاومة ضغط الماء الذي تحته بقدر ماتسمح به المرتبة المائيه التي تكون وقتئذ فوق الفرش كله

هذا حقيقي ولكن منحني انحدار الماء أوري ان كمية ضغط الماء الى اعلى بعد الموقع الذي وضع فيه العتب (تحت الدررة الخلفية) لا يخشى منها على الفرش اضف الى ذلك ان وجود العتب حسب التصميم يضر كثيرا بالفرش اذ لا مفر من شدة انصباب الماء فوق العتب وذلك يسبب زيادة حركة النحر ولم يخب ظني في ذلك فمع هذا التعديل رؤي بعد الفراغ من عملية الصرف ان جميع الكتل مع ضخامتها تشتتت من مواقعها فلو كان العتب في محله الاصلي لزاد في الخطورة مما لربما تسبب عنه كسر الفرش في نهايته

اظنني اطلت الكلام في هذا الموضوع فيحسن الاختصار على ما قيل وقبل ان اترك مسألة الفروشات اذكر شيئا عن

﴿ القواعد التي ترتكز عليها السفن ﴾

لهذه القواعد اهمية كبرى من أوجه كثيرة اذ عليها تتوقف سلامة السفينة وقت تصليحها

كانت هذه في بدايتها كتلا خشبية توضع اياً كان لا بقصد حمل

السفينة فقط بل لرفعها عن مستوى الارض حتى يمكن تصليح قاع السفينة ولكن كانت كمية الرفع هذه قليلة جدا بحيث يصعب عمل التصليحات اللازمة اذ يضطر العمال اما الى الاستلقاء على ظهورهم أو الركوع لما لا يمكن معه العمل بحالة حسنة وبسرعة ولذلك نجد ارتفاعات القواعد تطورت من لا شيء تقريبا الى ان وصلت ١٦٢٠ متر بل نرى الرغبة عظيمة الى جعلها ١٦٤٠ متر فى الحياض الحديثة حتى يمكن للعمال الشغل بغاية السهولة وفى ذلك راحتهم وسرعة العمل . ولكن لا يغيبن عن البال انه مقابل هذه الفوائد لامناص من تعميق الحوض بالقدر الذى ترفع به السفينة عن الفرش وذلك مما يتطلب كثرة المصاريف

ولما كانت السفن فى الماضى ولايزال القليل منها يصنع من خشب فمع طولها والاجهاد الذى يحصل لها يتأثر عمودها الفقرى فينحنى بقدر مايحصل له من الاجهاد ولذلك يحتم ان لا تكون القواعد على مستوى واحد كما هو الحال مع السفن الحديدية بل يصير توضيعها بحيث تطابق حالة العمود الفقرى للسفينة خوفا من حصول الضررلها هذه احوال قليلة ولكنها موجودة ولاهميتها رأيت التنويه عنها . اما الان فتعمل القواعد من ظهر الا الجزء الاعلى منها فمن خشب صلب مغطى بجزء طرى حتى يسهل راحة السفن عليه بدون ادنى اجهاد لها . وتتكون كل قاعدة من اجزاء من الظهر مصنوعة بشكل خابور حتى يسهل في أى وقت ازالة الاجزاء العليا حتى مع وجود السفينة فوقها اما الجزء الاسفل فثبت فى الفرش واظنكم تتذكرون

الصور التى عرضتها بواسطة الفانوس السحرى الخاصة بهذه العمليات فى محاضرة ميناء لفربول

هذا وتوزيع القواعد على الفرش يتبع توزيع الاثقال على طول السفينة وهى مشحونة ولما كانت الآلات اثقل قسم فى السفينة وموقعها من السفينة دائما فى الثلث الوسط يحتم ان تكون القواعد قريبة من بعضها فى تلك المسافة وتبتعد عن بعضها تدريجا تجاه طرفى السفينة

هذه هى الوجهة النظرية لتوزيع القواعد وهى متبعة فى بعض الحياض الا ان بعضهم يرى ان المسألة لا تستدعى كل هذه المفارقات ويحسن توزيع القواعد على ابعاد متساوية لسهولة العمل وتختلف هذه الابعاد من ٦٠ سنتى الى ١٥٠ متر وكلما بعدت القواعد عن بعضها كلما سهل العمل تحت السفينة ولكن فى ذلك اجهاد للسفينة نفسها ولذا يحسن كثيرا ان لا تزيد ابعاد القواعد عن ١٥٠ متر

يحمل الظهر اكثر من الخشب كثيرا ولكن لو صممت القواعد على ما يمكن للظهر تحمله لتهشم الجزء الخشبى ولذا كان من الضرورى تصميم حمل القاعدة على قدر مقاومة الخشب المستعمل و يستصوب ان لا يزيد حمل قاعدة عن ٧٠٠ أو ٨٠٠ طولونانه مع ملاحظة زيادة ذلك بنحو ٥٠ ٪ فى الاحوال القصوى اذ لربما تخلع عفوا احدى القواعد المجاورة

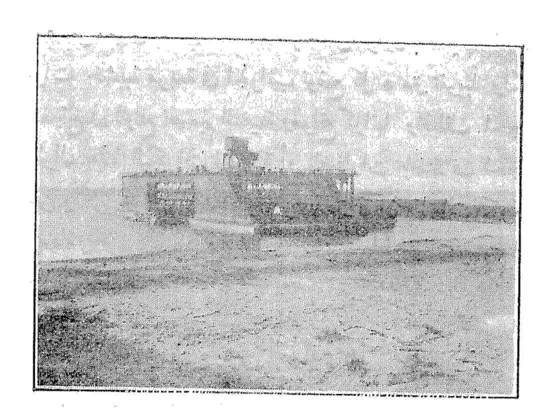
هذا فيما يختص بالقواعد الموضوعة بمحور الحياض ولكن لضمان أيجاد التوازن للسفينة توضع بعد بعض قواعد جانبية بموازات المحور كما هو ظاهر من الصور الفوتوغرافية وهذه فى الحقيقة ليست ضرورية

الا للسفن الكبرى أما فيما عدا ذلك فيحصل التوازن بتصاليب السفينة بكمرات خشبية مربعة فى الجوانب توضع كل ٥ متر تقريباً ولكن ذلك يتبع فى الواقع تصميم السفينة ومواقع كمرانها وتختلف احجام واطوال هذه الكمرات الخشبية أو الضقارات باختلاف احجام السفن ولكن يندر ان يزيد الطول عن ١٢ متر كما ان مقاسات الكمرات المتوسطة تكون غالباً من ١٥ الى ١٧ سنتى فى اطرافها ومن ٢٠ الى ٢٢ فى الوسط

﴿ الحياض العوامة ﴾

سبق ان وصفت بالاجمال هذه الحياض فى نظريتها وكيفية تشغيلها اما انواعها فكثير منها ما هو بشكل U ومنها ما هو بشكل زاوية قائمة ولكن هذا الاخير قليل الاستعمال لضرورة تثبيته فى موقع مخصوص وعدم صلاحيته الا للسفن الصغيرة جداً والا كان طلب ايجاد التوازن سببا قوياً فى اضاعة الفائدة المرجوه منه

كانت الحياض العوامة قليلة الاستعمال من زمن غير بعيد كما ان المستعمل منها كان صغيرا لا يفى بالغرض المطلوب ولكن تغير الحال بعد ان عرفت مزايا هذه الحياض فنجد الان منها ما يمكن رفع اكبر سفينة فى العالم وحولتها ٥٦ الف طن وذلك لان الحياض لم تكن تصنع بالدقة التى تعمل بها الان فكانت كثيرة الاخطار اما وقد تحكم المهندسون فيها تماما وخصوصا من حيث دقة التوازن فقد زالت العقبات واصبحت هذه الحياض تفضل عن الحياض اليابسة

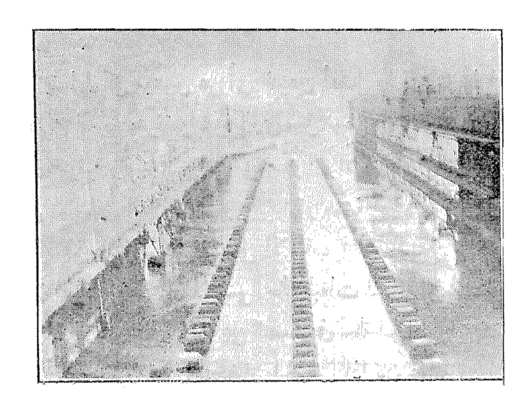


فى كثير من الاحوال

ارانى مضطرا الى التباعد عن التدخل فى تصميم هذه الحياض لانها ليست من اختصاصى بل داخلة فى معمار السفن ولكن النظرية الاولى فيها ضمان التوازن وقت وجود السفينة داخل الحوض بحيث لا يرتفع مركز الثقل عما هو مقرر له والا ساءت العاقبة

لهذا السبب كان من الضرورى اتساع الحوض فى عرضه مع قلة الارتفاع ويقول بعضهم بجعل النسبة بين العرض والارتفاع بين (٨) و(١٠) لواحد ولكن اجد ان كثيرا من الحياض الحديثة تقل فيها النسبة عن ذلك

ولما كان من الضرورى ايجاد كمية من الماء *Wafer Balast* فى



القناطيس لضمان التوازن رؤى افضلية بل وجوب تقسيم عرض الحوض الى ثلاثة اقسام على الاقل حتى اذا مال الحوض الى احد جانبيه لا تتدفق المياه كلها الى ذلك الجانب فتزيد فى خطورة الحالة

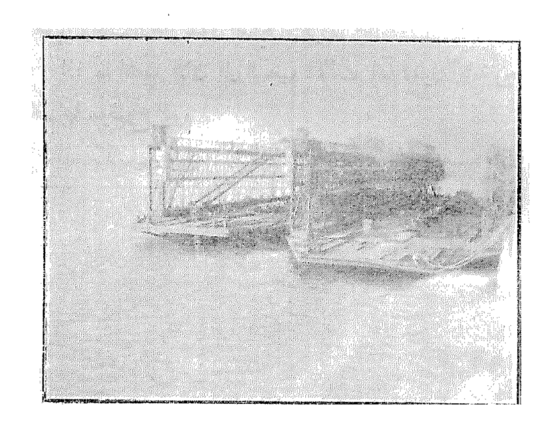
هذا ايها السادة هو السبب فى تقسيم القاعدة العوامة أو القناطيس الى عدة اقسام منفصلة تماما عن بعضها ولا اتصال بينها الا بواسطة ابواب محكمة يتحكم فيها الشخص المسؤول عن ادارة الحوض فى غرفته حيث تدله الموازين الدقيقة الحساسة الموجودة حوله بكل ما هو حاصل للحوض سواء فى حركاته أو فى كمية المياه الموجودة بكل قنطاس

﴿ المقارنة بين الحياض اليابسة والعوامة ﴾

يتساءل كل مهندس عن أى النوعين أفضل واراني مضطرا الى التصريح انه مع معرفة مزايا ومساوىء كل نوع يصعب جدا التفصيل بحالة عمومية واقسم الاسباب التى تدعو الى الافضلية الى ثلاثة اقسام الثمن الاساسى: التكاليف السنوية للادارة والعمرة: اسباب فنية وعمومية

فالثمن الاساسى يتوقف على الاسباب المحلية اذ يمكن بها معرفة اثمان المواد ويجب ان لا تنسى حالة طبقات المنطقة التى يراد البناء فيها اذ لها تأثير عظيم طبعا على التصميم فى حالة الحياض اليابسة كما انه يجب تقدير قيمة استحضار الحوض اذا كان عواما من المحل المصنوع فيه اذا كان ذلك فى الخارج. لذلك كانت مسألة الثمن الاساسى مسألة محلية لا يمكن الفصل فيها بحالة عمومية لكن لا يغيبن عن البال ان الحياض اليابسة تبنى لتسع احجاما مخصوصة للسفن اما الحياض العوامة فتبنى لتحمل اثقالا لذلك كان من الضرورى الاستنتاج ان كل زيادة فى عمق الحوض اليابس لاتتناسب مطلقا فى تكاليفها مع المجموع بل تزداد بنسبة عظيمة ولكن يجب العلم بان الحوض اليابس ابدى نسبياً

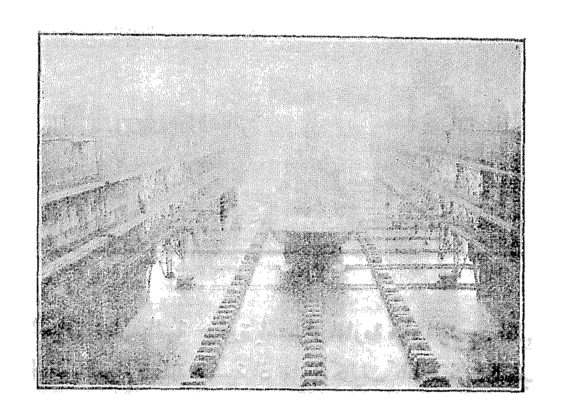
اما من جهة التكاليف السنوية فالحياض اليابسة اكثر كلفة من حيث الادارة ولكن تكاليفها تقرب من لا شىء من جهة الترميمات والداعى فى الحالة الاولى ان الطلمبات لا بد ان تنزح جميع المياه من الحوض والتى تكثر كلما صغر حجم السفينة طبعا كما انه فى اغلب



الاحيان تدار طلمبة صغيرة باستمرار لمقارمة مياه الرشح . اما فى الحوض العوام فالحالة عكسية اذ تقل التكاليف كلما صغرت السفينة فتكون اذا نسبية مع وزن السفينة ومتى ضار رفع السفينة الى الموقع المطلوب تقف الطلمبات نهائيا . هذا حسن ولكن لايغيبن عن البال ان كل حوض عوام يلزمه طلمبة خاصة وفى الغالب اثنين خوفا من حصول عطب فى حين انه يمكن ايجاد محطة طلمبات واحدة للاشغال على حوضين أو ثلاثه أو اربعة من الحياض اليابسه اذا ما تواجدت فى منطقة واحدة وهذا مما يقلل عدد الايدى المطلوبة وكذلك تكاليف الادارة هذا فيما يختص بالادارة اما الترميمات فالحاجة اليها شديدة فى الحياض العوامة لعدم تمكن الحديد أو الخشب من مقاومة مفعول

الصدأ وآفات البحار بدون العناية المتكررة

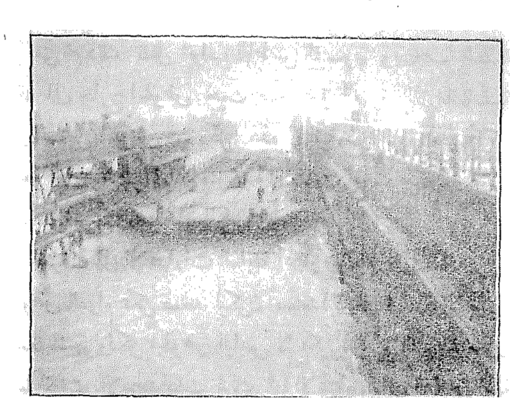
اذا ما انتقلنا الان الى السبب الثالث انما لنقول كلمة وجيزة تختم بها موضوع اليوم



يسهل العمل بالحياض العوامة اذ يمكن انتقالها لاى موقع فى الميناء أو الى ميناء أخرى حسب الطوارىء ولكن ذلك لايحصل الا اذا كانت الاعماق الموجودة بكل بقاع الميناء تسمح بهذا العمل وكذلك اذا ما كانت كل جهات الميناء محمية من الرياح والعواصف اذ ايجاد التوازن للحوض العوام من اهم مستلزمات العمل

يمكن ايضا ايجاد قيسونات اضافية لكل حوض عوام وبذلك يمكن تشغيل الحوض الواحد لرفع ثلاثة أو أربع سفن فى اليوم الواحد

لاجراء التصاليح اللازم لها فى وقت واحد وفى ذلك من الوفر وسرعة العمل ما فيه



اما القيسونات فهيكل عظمى للحياض العوامة اذ لا يوجد بها طلمبات ولا خلافه وهى اقل حجما من الحوض العوام الذى تستعمل له

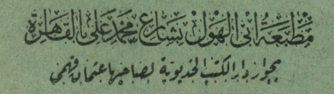
يؤتى بالقيسون ويصير ادخاله فى الحوض وبعد تثبته فى جوانب الحوض باربطة مخصوصة يصير فتح ابواب الايراد الفناطيس كل من الحوض والقيسون فيغطسا سويا الى المنسوب المطلوب وعندها يصير ادخال السفينة بعد قفل ابواب الايراد للحوض ويعمل لها ما يعمل فى حالة ما اذا كانت فى الحوض أى تركز وتصلب ثم تشتغل

طلمبات الحوض لنزح المياه تدريجيا من فناطيس الحوض اما المياه الموجودة بفناطيس القيسون فتصفى من نفسها متى ارتفع الحوض بالقيسون فوق سطح الماء

متى تم ذلك تقفل ابواب فناطيس القيسون ويسحب بالسفينة فوقه الى خارج الحوض حيث يصير عمل العمرة اللازمة للسفينة بدون تعطيل الحوض عن تكرار هذه العملية مع قيسون آخر ولكن ارجو الفات النظر الى ان مثل هذه العمليات ليست بالسهلة ويصعب جداً القيام بها فى حالة اضطراب الجو

نضيف الى الاعتبارات السابقة اعتبارين آخرين أولهما ان الحوض العوام يمكن صنعه ليكون مستعدا للعمل في مدة لا تتجاوز التسعة اشهر ولكن الحوض اليابس لا يمكن بناه فى اقل من سنتين مهما كانت الاستعدادات لذلك اما الاعتبار الثانى فخاص بحالة الميناء فلو كانت اراضيها محصورة المساحة أو مرتفعة الاثمان انحتم الالتجاء الى الحياض العوامة .

(محمود على)


مطبعة أبي الهول بشارع محمد علي بالقاهرة
بجوار دار الكتب الخديوية لصاحبها عثمان فهمي